

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-089699

(43)Date of publication of application : 29.03.1994

(51)Int.Cl.

H01J 61/073

H01J 9/02

(21)Application number : 05-154021

(71)Applicant : GENERAL ELECTRIC CO <GE>

(22)Date of filing : 25.06.1993

(72)Inventor : MATHEWS PAUL G  
GIORDANO ROCCO T  
ALLEN GARY R  
DEVER TIMOTHY P  
VARGA VIKTOR K  
JOHNSON JEFFREY D

(30)Priority

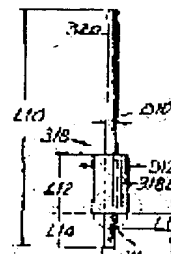
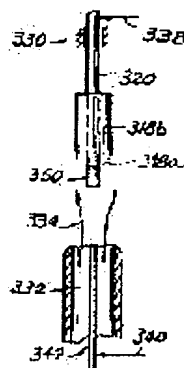
Priority number : 92 910487    Priority date : 08.07.1992    Priority country : US

## (54) HIGH PRESSURE DISCHARGE LAMP PROVIDED WITH THERMALLY IMPROVED ANODE AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a thermally improved anode and to obtain a manufacturing method of a further economical high pressure discharge lamp provided with such an anode.

CONSTITUTION: An anode axis 320 made of a high melting point metal (W; Mo) is prepared, and sleeve/anode axis assembly is formed by arranging a sleeve 318b that is made of a high melting point metal (W; Mo) along a part of above-mentioned anode axis 320. Then holding a part of the sleeve/anode axis assembly toward the lower part, fuse the metal that is derived from the sleeve/anode axis assembly by heating the part. The anode is manufactured by forming an half



spherical anode tip 318a that is integrally joined to both of the anode axis 320 and also the sleeve 318b. It is preferable even if the end of anode axis 320 is fused into the anode tip 318a.

---

#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.06.1993

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2820864

[Date of registration] 28.08.1998

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-89699

(43)公開日 平成6年(1994)3月29日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 1 J 61/073  
9/02

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 7135-5E

L 7354-5E

審査請求 有 請求項の数12(全 9 頁)

(21)出願番号 特願平5-154021

(22)出願日 平成5年(1993)6月25日

(31)優先権主張番号 910487

(32)優先日 1992年7月8日

(33)優先権主張国 米国(US)

(71)出願人 390041542

ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ  
GENERAL ELECTRIC CO  
MPANY

アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネ  
クタディ、リバーロード、1番

(72)発明者 ボール・ジョージ・マチュース

アメリカ合衆国、オハイオ州、チェスター  
ランド、ウォルナット・リッジ、11265番

(74)代理人 弁理士 生沼 徳二

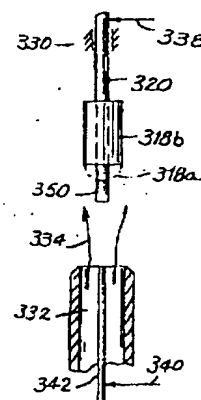
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 熱的に改良された陽極を有する高圧放電ランプおよびその製造方法

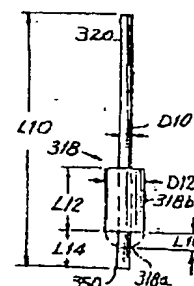
(57)【要約】 (修正有)

【目的】 熱的に改良された陽極、及び、斯かる陽極を備えた高圧放電ランプを、より経済的に製造し得る方法を提供する。

【構成】 高融点金属(W;Mo)製の陽極軸部320を用意し、前記陽極軸部320の一部分に沿って高融点金属(W;Mo)製のスリーブ318bを配置してスリーブ・陽極軸部集合体を形成し、次いで前記スリーブ・陽極軸部集合体の一部分を下方に向けて保持しながら、前記部分を加熱して前記スリーブ・陽極軸部集合体に由来する金属を融解し、それにより前記陽極軸部および前記スリーブの両方に一体接合された半球状の陽極端部318aを形成することにより、陽極を製造する。陽極軸部320の末端部350が融解されて上記陽極端部318aとなっても良い。



(A)



(B)

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 (a) 気密封止されたアーク室を内部に有する耐熱性のアーク管、  
(b) 発光を容易にするため前記アーク室内に配置された封入物、並びに  
(c) 互いに離隔した状態で前記アーク室内に設置された陽極および陰極、の諸要素から成る高圧放電ランプであって、  
(d) 前記陽極が、(i) 高融点金属製の陽極軸部、(ii) 前記陽極軸部の一部分上に配置された高融点金属製の円筒形スリーブ、並びに(iii) 実質的に中実の高融点金属塊状体から成る陽極端部であって、前記陽極軸部および前記スリーブの両方に一体接合され、かつ前記陰極に近接して対面する陽極端部、から構成されている、ことを特徴とする高圧放電ランプ。

【請求項 2】 前記スリーブが螺旋状に巻かれた高融点金属線から形成された内部巻線層および外部巻線層から成る請求項 1 記載のランプ。

【請求項 3】 前記内部巻線層および前記外部巻線層が 1 本の連続した高融点金属線から形成され、かつ前記高融点金属線の両端が前記陽極端部に一体接合されていると共に、前記陽極端部が前記陰極に対面する概して半球状の形状を有する請求項 2 記載のランプ。

【請求項 4】 (a) 前記内部巻線層および前記外部巻線層が同じ回転方向に巻かれた 2 本の高融点金属線からそれぞれ形成され、かつ

(b) 前記内部巻線層および前記外部巻線層の直径は前記外部巻線層の各巻線が全周にわたって前記内部巻線層の 1 対の隣接した巻線に接触しながら嵌合するように選定され、それによって熱容量の大きい陽極が得られる、請求項 2 記載のランプ。

【請求項 5】 前記内部巻線層の一部分が前記陽極端部と反対側のスリーブ末端において露出している結果、前記スリーブは前記スリーブ末端にテーパの付いた形状を有する、請求項 4 記載のランプ。

【請求項 6】 前記内部巻線層が前記外部巻線層よりも直径の大きい高融点金属線から形成される結果、熱放射のために利用可能な前記スリーブの表面積が増大する、請求項 4 記載のランプ。

【請求項 7】 (a) 前記内部巻線層および前記外部巻線層が同じ回転方向に巻かれた 2 本の高融点金属線からそれぞれ形成され、

(b) 前記内部巻線層および前記外部巻線層の直径は前記外部巻線層の各巻線が全周にわたって前記内部巻線層の 1 対の隣接した巻線に接触しながら嵌合するように選定され、それによって熱容量の大きい陽極が得られ、

(c) 前記内部巻線層が前記外部巻線層よりも直径の小さい高融点金属線から形成される結果、前記内部巻線層の巻線同士が互いに離隔して空隙を生じ、

(d) 前記空隙内に電子放出促進物質が配置されかつ前記

外部巻線層によって保持される、請求項 2 記載のランプ。

【請求項 8】 (a) 陰極を用意し、

(b) (i) 高融点金属製の陽極軸部を用意し、(ii) 前記陽極軸部の一部分に沿って高融点金属製のスリーブを配置してスリーブ・陽極軸部集合体を形成し、次いで(iii) 前記スリーブ・陽極軸部集合体の一部分を下方に向けて保持しながら、前記部分を加熱して前記スリーブ・陽極軸部集合体に由来する金属を融解し、それにより前記陽極軸部および前記スリーブの両方に一体接合された陽極端部を形成することによって陽極を用意し、

(c) 気密封止されたアーク室を内部に有する耐熱性のアーク管を用意して前記アーク室内に前記陽極および前記陰極を互いに離隔した状態で設置し、次いで

(d) 発光を容易にするための封入物を前記アーク室内に配置する、諸工程から成ることを特徴とする高圧放電ランプの製造方法。

【請求項 9】 前記スリーブ・陽極軸部集合体の一部分を加熱する前記工程が、前記部分を加熱して前記スリーブ・陽極軸部集合体に由来する金属から概して半球状の陽極端部を形成するように実施される請求項 8 記載の方法。

【請求項 10】 前記スリーブが 1 本の連続した高融点金属線から形成された内部巻線層および外部巻線層から成り、前記内部巻線層は一回転方向に巻かれ、前記外部巻線層は前記内部巻線層上において反対の回転方向に巻かれ、かつ前記高融点金属線の両端は前記加熱工程に際して下方に配置される結果、前記両端は融解されて前記陽極端部に一体接合される、請求項 8 記載の方法。

【請求項 11】 前記スリーブが高融点金属線から形成された内部巻線層および外部巻線層から成り、前記内部巻線層は高融点金属線を所定の回転方向に巻くことにより形成されて前記陽極軸部に固定され、前記外部巻線層は別の高融点金属線をやはり前記所定の回転方向に巻くことによって形成され、かつ前記外部巻線層の直径は前記外部巻線層の各巻線が全周にわたって前記内部巻線層の 1 対の隣接した巻線に接触しながら嵌合するように選定される結果、熱容量の大きい陽極が得られる請求項 8 記載の方法。

【請求項 12】 前記内部巻線層が前記外部巻線層よりも直径の小さい高融点金属線から形成される結果、前記内部巻線層の巻線同士が互いに離隔して空隙を生じ、そして前記空隙内に電子放出促進物質が配置されかつ前記外部巻線層によって保持される請求項 11 記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本願は、1992年3月27日に提出されかつ本発明の所有者によって所有された、

「高輝度放電光源」と称するマシューズ(Mathews)等の同時係属米国特許出願第 07/858906 号と関連を

有している。本発明は、熱的に改良された陽極を有する高圧放電ランプおよびかかるランプの製造方法に関するものである。

#### 【0002】

【従来の技術】改良された構造を有する高圧放電ランプの開発に当っては、かかるランプの電極の熱設計が益々重要となってきた。たとえば、キセノン—メタルハライドランプの場合には、陽極および陰極の熱設計が特に重要である。キセノン—メタルハライドランプは、発光を促進する金属および金属ハロゲン化合物と、比較的高い圧力（たとえば室温で6気圧）のキセノンとから成る封入物をアーク室内に含んでいる。このランプを比較的大きい始動電流で点灯すると、キセノンはほとんど即座に励起されて実質的な発光を生じる。60ワット型ランプの場合、通例6アンペアの始動電流が約3秒間にわたって持続する。その後、次の10秒間にわたって電流は次第に減少し、そして（たとえば60ワット型ランプの場合には）約1アンペアのかなり低い定常レベルに達する。特に直流動作モードにおいては、大きい初期電流は陽極の顕著な加熱をもたらすから、陽極は大きい熱容量を有する必要がある。また、直流動作時には陰極からの電子流を受ける結果、陽極はランプ動作に際して連続的に加熱される。

【0003】更にまた、特にキセノン—メタルハライドランプが直立状態（すなわち、陰極が陽極の真上に位置するような状態）で配置された場合には、ランプ動作に際して溶融した金属ハロゲン化合物プールがランプの内壁の（陽極に近い）下方の1/3を覆うのが通例である。効率的な熱管理のためには、金属ハロゲン化合物プール中に熱が容易に放射され、金属ハロゲン化合物の蒸気圧が上昇し、それによって光出力が増大するように陽極を設計する必要がある。また、陽極を支持する軸部を通して熱が失われるのを防止するためには、陽極軸部の直径はできるだけ小さくすべし。

【0004】キセノン—メタルハライドランプの陽極の熱管理を達成するための従来の方法は、陰極よりもかなり大きい質量を有するように陽極を形成すると共に、

（たとえば放電加工により）高融点金属から成る単一の比較的大きい加工物から陽極を機械加工するというものであった。このように単一の加工物を機械加工すれば、小径の陽極軸部を有する比較的大きい陽極チップを形成し、それによって陽極軸部を通しての熱の流れを最小限に抑えることができる。更にまた、機械加工操作に際して陽極チップの外面に表面組織を付与し、それによって金属ハロゲン化合物プール中に熱を放射させるために利用可能な陽極の表面積を増大させることもできる。

#### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記のごとくにして単一の加工物から陽極を機械加工する方法の欠点は、機械加工操作が多量の時間および費用を要するという点で

ある。それ故、熱的に改良された陽極を有する高圧放電ランプを製造するためのより経済的な方法が得られれば望ましいわけである。

【0006】本発明の目的の1つは、熱的に改良された陽極を有する高圧放電ランプおよびかかるランプのより経済的な製造方法を提供することにある。本発明のもう1つの目的は、通常の製造設備を用いて熱的に改良された陽極を製造し得るような上記のごときランプおよび方法を提供することにある。

#### 10 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の一側面に従えば、熱的に改良された陽極を有する高圧放電ランプが提供される。かかるランプは、発光を容易にするための封入物を含有する気密封止されたアーク室を内部に有する耐熱性のアーク管を含んでいる。アーク室内には、陽極および陰極が互いに離隔した状態で設置されている。かかる陽極は、(1)高融点金属製の陽極軸部、(2)陽極軸部の一部分上に配置された高融点金属製の円筒形スリーブ、並びに(3)実質的に中実の高融点金属塊状体から成り、陽極軸部およびスリーブの両方に一体接合され、かつ陰極に近接して対面する陽極端部から構成されている。なお、上記の陽極端部は陰極に対面する概して半球状の形状を有することが好ましい。また、上記のスリーブは螺旋状に巻かれた高融点金属線から形成された少なくとも1つの巻線層から成ることが好ましい。

【0008】上記のごときランプは、「従来の技術」中に記載された基準に従って熱的に改良された陽極を有している。本発明の別の側面に従えば、熱的に改良された陽極を有する高圧放電ランプの製造方法が提供される。かかる方法に従えば、先ず最初に、互いに離隔した状態で設置すべき陰極および陽極が用意される。陽極を形成するためには、高融点金属から成る陽極軸部およびスリーブを用意し、そして陽極軸部の一部分に沿ってスリーブを配置することによってスリーブ・陽極軸部集合体が形成される。かかるスリーブ・陽極軸部集合体の一部分を下方に向けて保持しながら、該部分を加熱してスリーブ・陽極軸部集合体に由来する金属を融解することにより、陽極軸部およびスリーブの両方に一体接合された陽極端部が形成される。かかる加熱工程は、スリーブ・陽極軸部集合体の上記部分を加熱して該集合体に由来する金属から概して半球状の陽極端部を形成するように実施されることが好ましい。なお、上記のスリーブは螺旋状に巻かれた高融点金属線から形成された少なくとも1つの巻線層から成ることが好ましい。次いで、気密封止されたアーク室を内部に有する耐熱性のアーク管が用意され、そしてアーク室内に陽極および陰極が互いに離隔した状態で設置される。その後、発光を容易にするための封入物がアーク室内に配置される。

【0009】上記のごとき方法は、「従来の技術」中に記載された基準に従って熱的に改良された陽極を通常の

## 5

設備によって経済的に形成することを可能にする。本発明の追加の目的および利点は、添付の図面を参照しながら以下の説明を考察することによって自ずから明らかとなる。

## 【0010】

【実施例】図1には、本発明の原理を利用し得る高圧放電ランプ10が略示されている。このランプ10は、融解石英のごとき透明な耐熱材料から成りかつアーク室14を有するアーク管12を含んでいる。アーク室14の内部には、タングステン、モリブデンまたはそれらの合金のごとき高融点金属から共に成る陰極16および陽極18が配置されている。なお、上記の高融点金属はたとえば1~3%のトリア(thoria)のごとき添加剤を含有することがある。また、陰極16と陽極18との間に生じたアーク(図示せず)によって加熱された場合における発光を容易にするため、アーク室14は適当な封入物を含んでいる。

【0011】高圧キセノン-メタルハライドランプの場合、典型的な封入物は水銀、金属ハロゲン化物、および比較的高い圧力(たとえば室温で6気圧)のキセノンから成っている。それに対し、高圧水銀ランプ用の典型的な封入物は水銀および不活性封入ガスから成っている。また、高圧ナトリウムランプ用の典型的な封入物はナトリウム、不活性封入ガス、および(場合によっては)水銀とナトリウムとのアマルガムから成っている。

【0012】図1のランプ10においては、陰極16は金属箔(通例はモリブデン箔)21によって通常の外部リード線22に接続されている。同様に、陽極18は金属箔26によって通常の外部リード線28に接続されている。なお、陽極18は後には「陽極チップ」と呼ばれる。図1中の「+」および「-」符号はランプ10に直流が供給されることを表わしているが、陽極および陰極が同等なものであれば、ランプ10を交流で動作させることもできる。図示されていないが、アーク管12内における陰極16および陽極18の軸方向整列を容易にするため、アーク管12のネック部31および32において陰極16および陽極軸部20が巻線で包囲されることもある。このような構造は、本発明の場合と同じ譲受人に譲渡された米国特許第4968916号明細書中に開示されている。

【0013】ランプ10は、図示のごとく、陰極16が陽極18の真上に位置するような直立状態で動作させることができる。とは言え、ランプ10は図示された状態から回転させることもできる。たとえば、陰極16および陽極18が同じ鉛直方向高さを示すようにランプ10を回転させることができる。更にまた、陰極16および陽極18の両方にランプ10の一端から電力が供給されるようにランプ10を構成することもできる。すなわち、陰極16および陽極18にそれぞれ接続された外部リード線22および28が同じ側からランプ10の内部

## 6

に伸びるようにランプ10を構成することもできるのである。

【0014】次に、先行技術を示す図2(A)および2(B)を参照しながら、陽極チップ18およびそれを支持する陽極軸部20の熱設計に関する要求条件を説明しよう。図2(A)および2(B)中には、陽極チップ218およびそれを支持する陽極軸部220が示されている。陽極チップ218および陽極軸部220はいずれも、陰極16および陽極18に関連して上記に記載されたような高融点金属から成っている。陽極チップ218は、陰極(図示せず)に近接しながら対面する概して半球状の陽極端部218aと、陽極端部218aを支持する円柱状の陽極本体218bとを含んでいる。また、陽極本体218bは陽極軸部220によって支持されている。

【0015】従来の陽極チップ218および陽極軸部220は、上記のごときラピッドオンモードでランプを動作させた場合に3つの主要な熱設計基準を満たすように構成されている。第1の基準としては、初期の大きい始動電流のために陽極に加わる大きい熱負荷に耐えるようにするため、陽極218は大きい熱容量を有することが必要である。かかる大きい熱容量は、約120ミル(3mm)の長さにわたって約52ミル(1.3mm)の直径D1を有するように陽極チップ218を形成することによって達成することができる。

【0016】図1に示されるごとく直立状態で配置されたキセノン-メタルハライドランプ10においては、アーク室14の内壁の(陽極に近い)下方の1/3が金属ハロゲン化物プール(図示せず)によって覆われるのが通例である。ランプの効率を向上させるためには、周囲の金属ハロゲン化物の蒸気圧を上昇させることにより、ランプの動作に際して発生する熱を外界に放散するように陽極チップ218(図2(A))を形成すればよい。図2(B)には、陽極端部218a上に生じたアーク(図示せず)から発生しかつ軸方向に沿って陽極本体218bに移行する熱の流れを点線で表わす熱流路240が示されている。かかる熱は主として半径方向に沿って外方に流れて陽極本体218bの表面に達し、次いで主として放射によって放散されると共に、ガスへの伝導および対流によっても放散される。かかる第2の熱設計基準は、図2(A)に示された従来の陽極においては、点描によって示されるごとく陽極本体218bの外面に表面組織を付与して伝熱のために利用可能な表面積を増大させることによって達成される。

【0017】第3の熱設計基準は、陽極軸部220に沿って下方に流れ、従って周囲の金属ハロゲン化物プールに伝達されることのない熱の量を最少限に抑えることである。これは、陽極本体218bの直径D1が52ミル(1.3mm)であるのに対し、陽極軸部220の直径D2をたとえば16ミル(0.4mm)に縮小することによ

って達成される。

【0018】また、陽極端部218aを概して半球状に形成することも望ましい。陽極端部218aからとがった部分が排除される結果、半球状の陽極端部218aは陽極218の浸食を抑制し、従って多くの場合において決定的な設計パラメーターである陽極218と対応する陰極とのギャップをより一定に保つために役立つことが判明している。更にまた、図2(A)に示された従来の陽極は表面254が露出するように材料を除去することによっても改良し得ることが判明している。こうして得られるテーパ付きの陽極本体を使用すれば、陽極本体と周囲のアーク管との間により一様な間隔が得られる結果、陽極本体の後面256のかど部によるアーク室の内壁の過熱が回避されると共に、熔融した金属ハロゲン化物のより一様な加熱が達成されることになる。

【0019】図2(A)に示された従来の陽極は上記のごとき熱設計基準を十分に満たすけれども、かかる陽極は時間(従って費用)のかかる機械加工操作(たとえば放電加工操作)によって製造されるのが通例である。本発明の重要な目的は、上記のごとき熱設計基準を満たす陽極を有する高圧放電ランプのより経済的な製造方法を提供することにある。

【0020】図3には、適当な陽極をより経済的に製造するための最初の(失敗に終わった)試みを説明するための溶接方法が示されている。図示のごとく、通例16ミル(0.4mm)の直径を有する高融点金属製の陽極軸部320がプラズマ溶接機のクランプ330によって所定の位置に保持されている。かかる溶接機はノズル332を含んでいて、それを通してアルゴンのごとき不活性ガスが(矢印334によって示されるごとく)陽極軸部320上に吹付けられる。かかる不活性ガスは陽極軸部320の酸化を防止するために役立つ。導線338および340を通して陽極軸部320および溶接機の電極342にそれぞれ供給される電流が溶接機制御装置336によって適宜に調節される結果、陽極軸部320の下部が融解される。

【0021】図3の試みにおいて認められた第1の困難は、融解によって形成された陽極チップ318'の直径が陽極軸部320の直径の約2倍にしか達しなかったことである。それ故、直径50ミル(1.25mm)の陽極チップ318'を形成するためには直径25ミル(0.63mm)の陽極軸部320が必要であった。しかしながら、陽極軸部320の直径をこのように大きくすることは、陽極チップ318'から陽極軸部320を通して流れ去る熱の量を増加させるので望ましくない。第二に、特に陽極チップ318'の直径が陽極軸部320の直径の2倍に近づいた場合、陽極軸部320に対して陽極チップ318'を確実に整列させることが非常に困難であることが判明した。この場合、陽極チップ318'は344に示されるごとく左方に片寄っているために望まし

くない。更にまた、陽極チップ318'の熱容量および外表面積は細長い円柱状の陽極チップ218の場合ほど大きくない。

【0022】図4(A)には、図3の場合と同じプラズマ溶接機を使用しながら本発明に従って陽極を製造するための溶接方法が示されている。図示された方法においては、先ず最初に、高融点金属から成る概して円筒形のスリーブ318bが陽極軸部320上に適宜に固定される。これは、たとえば、スリーブ318bと陽極軸部320との間に電流を流す電気抵抗溶接によって達成することができる。スリーブ318bはまた、機械的けん縮(crimping)または機械的滑り嵌め(mechanicalsnug fit)によって陽極軸部320上に固定することもできる。とは言え、スリーブ318bは陽極軸部320に対して直接に固定されている必要はないのであって、図4

(A)の溶接方法の実施に際して適当な保持具により所定の位置に保持することもできる。図示された方法においては、陽極軸部320の末端部分350が融解されて球状となり、そして好ましくはスリーブ(以後は「陽極本体」と呼ぶことがある)318bと実質的に同じ直径を有する(点線で示された)概して半球状の陽極端部318aを形成する。図4(A)の溶接方法によれば、陽極端部318aは陽極本体318bおよび陽極軸部320と確実に整列することが判明した。

【0023】図4(B)について説明すれば、6アンペアの始動電流を使用する60ワット型のキセノンメタルハライドランプ用の陽極チップ318および陽極軸部320は次のような寸法を有するのが通例である。陽極軸部320は15mmの長さL10および16ミル(0.4mm)の直径D10を有していればよいが、直径D10はたとえば約10~20ミル(0.25~0.5mm)の範囲内で変化し得る。スリーブ318bは約52ミル(1.3mm)の直径D12を有していればよいが、直径D12もたとえば約40~60ミル(1~1.5mm)の範囲内で変化し得る。スリーブ318bの長さL12は約93ミル

(2.35mm)であればよいが、それもたとえば約80~160ミル(2~4mm)の範囲内で変化し得る。陽極軸部320の直径D10が16ミル(0.4mm)でありかつスリーブ318bの直径D12が52ミル(1.3mm)である場合には、末端部分350の長さL14は約4.7mmであればよい。とは言え、長さL14はたとえば約0~20ミルの範囲内で変化し得る。概して半球状の陽極端部318aの長さL16は陽極本体318bの直径D12の約1/2であればよい。とは言え、長さL16は質量を増大させるためにより長くてもよいし、あるいは陽極本体318bに対する陽極端部318aの整列状態を向上させるためにより短くてもよい。

【0024】6アンペアの始動電流を使用する60ワット型のキセノンメタルハライドランプ以外のランプにおいては、当然のことながら、上記に記載されたものと

は異なる寸法が使用されることがある。更にまた、図4 (A) に示された溶接方法は単に例示を目的としたものに過ぎない。たとえば、溶接に際し融解されて陽極端部318aを形成する金属は主として図4 (A) に示された末端部分350に由来する必要はない。たとえば、かかる金属は主としてスリーブ318bに由来するものであってもよいし、あるいはスリーブ318bおよび末端部分350の両方に由来するものであってもよいのである。

【0025】陽極端部318a、陽極本体318bおよび陽極軸部320を構成する典型的な高融点金属は、陰極16および陽極18に関連して上記に記載されたものと同じである。図5には、図4 (A) の溶接方法によって製造された陽極が示されている。図示のごとく、陽極端部318aは350の位置において陽極本体318bおよび陽極軸部320の両方に一体接合されており、それによって陽極端部318aから陽極本体318bへの良好な熱流路352が得られることになる。所望ならば、隣接するアーク管との間隔をより一様にするため、図4 (A) の溶接方法を実施するのに先立って傾斜面354を露出させるように陽極本体318bを成形することが好ましい。これは、陽極本体318bの後面355のかど部によるアーク室の内壁の過熱を回避するために役立つと共に、溶融した金属ハロゲン化物のより一様な加熱を達成するためにも役立つ。

【0026】図5の陽極においては、概して円柱状の陽極本体318bが比較的大きい質量を有する結果として大きい熱容量が得られると共に、陽極軸部320を通しての熱損失が最少限に抑えられる。なお、陽極本体318bが通例52ミル(1.3mm)の直径を有するのに対し、陽極軸部320は16ミル(0.4mm)以下の直径を有することが望ましい。図5には示されていないが、熱放射のために利用可能な表面積を増大させるため、陽極本体218bの外表面356には表面組織が付与されていることが好ましい。

【0027】図4 (A) に示された概して円筒形のスリーブ318bは、高融点金属製の円筒管から形成することができる。かかるスリーブ318bはまた、通常のマンドレル(図示せず)の回りに高融点金属線を巻付け、次いでその巻線層600(図6(A))を陽極軸部320上に配置して固定することによって形成することもできる。一般に、かかる高融点金属線の直径は陽極軸部320の直径を越えることがない。たとえば、6アンペアの始動電流を使用する60ワット型のキセノンメタルハライドランプの場合、高融点金属線は9ミル(0.23mm)の直径を有すればよい。とは言え、かかる直径はたとえば約5~12ミル(0.13~0.3mm)の範囲内で変化し得る。巻線層600が延性を有する場合には、陽極軸部320より僅かに小さい直径を有するように巻線層600を形成し、そして機械的滑り嵌め(snug

fit)によって陽極軸部320上に固定することができる。また、電気抵抗溶接によって巻線層600を陽極軸部320上に固定することもできるし、あるいは図4

(A) の溶接方法を実施するために適したその他の手段によって陽極軸部320上に保持することもできる。更にまた、スリーブ318bの直径を(点線で示された)陽極端部318aの所望の直径にまで増大させるため、図6 (B) に示されるごとくに第2の巻線層602を追加することもできる。かかる巻線層602もまた、通常のマンドレル上に巻付けられた直径9ミル(0.22mm)の高融点金属線から形成されていけばよい。次いで、巻線層602は巻線層600上に配置され、そして(たとえば電気抵抗溶接により)巻線層600上に固定されるか、あるいは図4 (A) の溶接方法を実施するために適したその他の手段によって陽極軸部320上に保持される。図6 (B) に示されるごとく、巻線層602の使用は外面604の面積を増大させる。これは、上記のごとき熱設計基準の1つである外面からの熱放射を促進するために役立つ。なお、外面604の面積を一層増大させるため、巻線層602上に1つ以上の追加の巻線層(図示せず)を順次に配置することもできる。

【0028】内部巻線層600および外部巻線層602の下端部は、いずれもが陽極端部318aに一体接合されるようにするため、図6 (B) に示されるごとく同じ位置にあることが好ましい。それに対し、内部巻線層600はいずれの方向から見ても外部巻線層602より上方にまで伸びている。その結果、図5中の傾斜面354によって略示されるようなテーパ付きの形状が得られることになる。なお、図4 (B) に示された陽極本体318bの長さL12は内部巻線層600の長さに相当している。

【0029】図6 (B) に示されるごとくに2つの独立した巻線層600および602を使用する場合にはそれらの上端610および612を処理することが必要となるが、それは回避することが望ましい。かかる上端の処理を回避するためには、図7 (A) に示されるごとく、1本の連続した高融点金属線を用いて内部巻線層700および外部巻線層702を形成すればよい。かかる目的のためには、先ず最初に高融点金属線を下端から上方に向かって巻くことによって内部巻線層700を形成し、次いでその上に外部巻線層702を巻けばよい。このようにすれば、巻線層700および702の下端は図4

(A) の溶接方法に際して融解され、そして陽極端部318a中に融合するので有利である。図6 (B) の場合と同じく、内部巻線層700はいずれの方角から見ても外部巻線層702より上方にまで伸びていることが望ましい。そうすれば、図5中の傾斜面354によって略示されるようなテーパ付きの形状が得られることになる。図7 (B) には、同じ回転方向(すなわち、上方から見て時計回りの方向)に巻かれた互いに独立の巻線層70



0' および702' から成るスリーブ318bの改良例が示されている。両方の巻線層が同じ回転方向に巻かれている結果、内部巻線層700'を陽極軸部320上に予め固定した後、外部巻線層702'を内部巻線層700'上にねじ込むことができる。次いで、機械的滑り嵌めまたは電気抵抗溶接によって外部巻線層702'を内部巻線層700'に固定することができるし、あるいは図4(A)の溶接方法を実施するために適したその他の手段によって保持することもできる。図7(B)に示された概して円筒形のスリーブ318bは、720として示された断面からわかる通り、内部巻線層700'および外部巻線層702'が最密充填状態にある点で有利である。かかる最密充填状態は所定直径のスリーブ318bの熱容量を増大させると共に、内部巻線層から外部巻線層への熱伝導を向上させる。なお、図6(B)および図7(A)の場合と同じく、内部巻線層700'はいずれの方角から見ても外部巻線層702'より上方にまで伸びていることが好ましい。

【0030】図7(B)はまた、図6(B)に示された内部巻線層600および外部巻線層602のそれぞれの上端610および612の切断方法とは異なり、内部巻線層700'および外部巻線層702'のそれぞれの上端がいずれの方角から見ても水平面内において切断されていることを示している。このようにすれば、図7

(B)に示された巻線層の上端を処理する必要性が排除される。巻線層の上端を水平面内において切断するためには、図6(B)に示された上端610および612の場合のように(たとえば)水素中において巻線層を加熱してからそれらの上端を切断するのとは異なり、研磨によって巻線層の上端を切断すればよい。

【0031】図7(C)には、内部巻線層700''を構成する高融点金属線が外部巻線層702''を構成する高融点金属線よりも大きい直径を有するような別の改良例が示されている。730として示された断面からわかる通り、これは円筒形のスリーブ318bからの伝熱のために利用可能な表面積を増大させるので有利である。図7(D)は、図7(C)の断面730に類似した断面750を示している。この場合には、図7(C)の場合とは逆に、内部巻線層700''が外部巻線層702''よりも直径の小さい高融点金属線で形成されている。その結果、内部巻線層700''を構成する巻線同士は互いに離隔して空隙752を生じる。それ故、かかる空隙752は陽極18からの電子放出を容易にする電子放出促進物質を含有し得るので有利である。かかる電子放出促進物質としては、高圧ナトリウムランプ(HPSランプ)において常用されているBa<sub>2</sub>CaWO<sub>6</sub>を使用すればよい。なお、かかる電子放出促進物質は外部巻線層702''によって所定の位置に保持される。

【0032】上記の説明に基づけば、図4(A)の溶接

方法において使用される高融点金属製のスリーブ318bを形成するために役立つその他の方法は当業者にとって自ずから明らかとなろう。たとえば、ただ1つの巻線層からスリーブ318bを形成することもできるし、あるいは上記のごとく2つ以上の巻線層からスリーブ318bを形成することもできる。

【0033】図4(B)に関連して上記に記載された特定の寸法を使用しながら、前述のごとき米国特許出願第07/858906号明細書中に開示された構造を有する複数のキセノン—メタルハライドランプが製造された。この場合に使用した陽極は図6および図7に示されたような構造を有するものであり、また陰極は陽極に近接して対面する端部が拡大された棒材から成っていた。たとえば光出力およびそれに関連した色温度について見た場合、かかるランプは図2(A)に示された従来の陽極を使用したキセノン—メタルハライドランプと同等の性能を示した。

【0034】以上、熱的に改良された陽極を有する高圧放電ランプおよびかかるランプの経済的な製造方法が記載された。特定の実施の態様に関連して本発明を詳しく説明したが、それ以外にも数多くの変更態様が可能であることは当業者にとって自明であろう。それ故、本発明の精神および範囲から逸脱しない限り、前記特許請求の範囲はかかる変更態様の全てを包括するものと理解すべきである。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に従って熱的に改良された陽極を組込んだ高圧放電ランプの略図である。

【図2】(A)は先行技術に係る、熱的に改良された陽極の略図であり、また(B)は(A)の陽極中における熱流路を示す略図である。

【図3】高圧放電ランプ用の熱的に改良された陽極を製造する際の困難を説明するために役立つ溶接方法の略図である。

【図4】(A)は、図3と類似してはいるが、熱的に改良された陽極を製造するために適した溶接方法を示す略図であり、また、(B)は、(A)の溶接方法を受ける陽極軸部上に取付けられた金属スリーブの寸法を示す略図である。

【図5】本発明に従って製造された陽極中における熱流路を示す略図である。

【図6】(A)および(B)は、図4(A)の溶接方法を受ける金属スリーブを形成するための相次ぐ工程を示す略図である。

【図7】(A), (B), (C), (D)は、図4

(A)の溶接方法において使用される金属スリーブの様々な具体例を示す略図である。

#### 【符号の説明】

10 高圧放電ランプ

12 アーク管

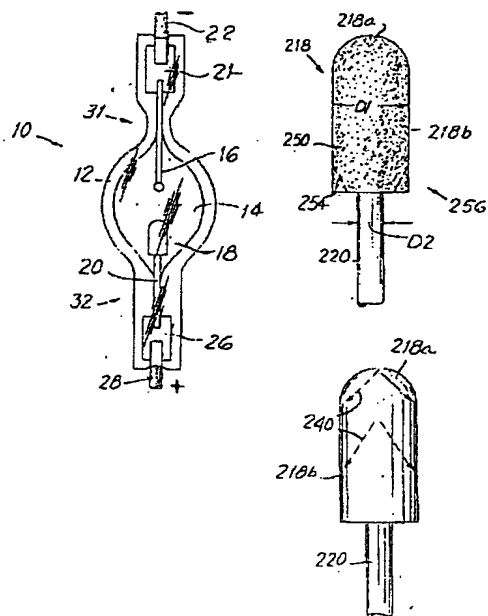
- 14 アーク室  
 16 陰極  
 18 陽極  
 20 陽極軸部  
 21 金属箔  
 22 外部リード線  
 26 金属箔  
 28 外部リード線  
 318 陽極チップ  
 318a 陽極端部  
 318b スリーブまたは陽極本体

- 320 陽極軸部  
 350 末端部分  
 354 傾斜面  
 600 巻線層または内部巻線層  
 602 外部巻線層  
 610 上端  
 612 上端  
 700 内部巻線層  
 702 外部巻線層  
 10 752 空隙

【図1】

【図2】

【図3】

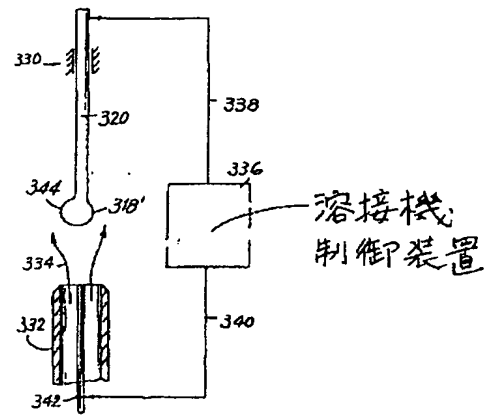


(A)

先行技術

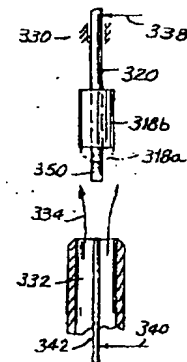
(B)

先行技術

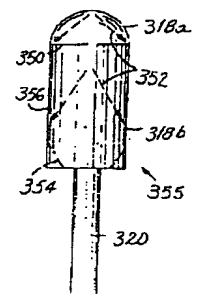


【図4】

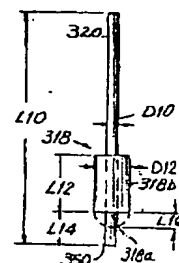
【図5】



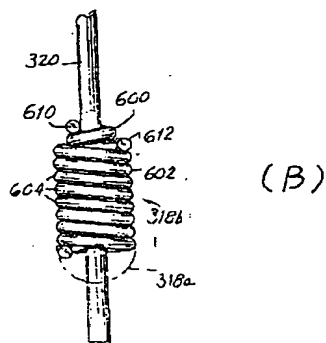
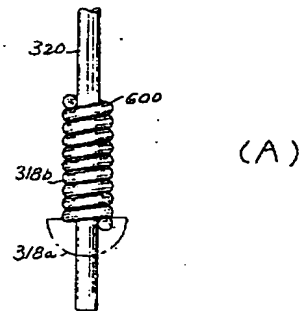
(A)



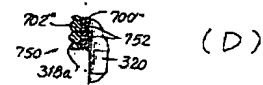
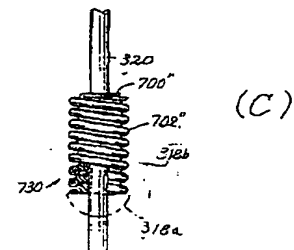
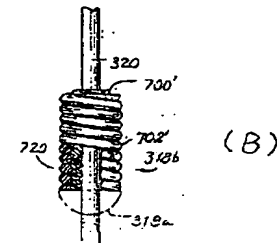
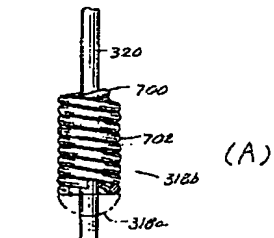
(B)



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72) 発明者 ロッコ・トーマス・ジョーダノ  
アメリカ合衆国、オハイオ州、ガーフィールド・ハイツ、ウィラード・アベニュー、13004番

(72) 発明者 ゲイリー・ロバート・アレン  
アメリカ合衆国、オハイオ州、チェスターランド、ウッドランズ・トレイル、7745番

(72) 発明者 ティモシー・ピーター・デバー  
アメリカ合衆国、オハイオ州、フェアビュー・パーク、エレン・ドライブ、21221番

(72) 発明者 ヴィクター・カロリイ・バーガ  
ハンガリー、エイチ-1028、ブタペスト、ネドゥ・ユー、17番

(72) 発明者 ジェフリー・ドナルド・ジョンソン  
アメリカ合衆国、オハイオ州、メントール、ジャクソン・ストリート、9161番